COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 JANVIER 1843.

PRÉSIDENCE DE M. DUMAS.

RENOUVELLEMENT ANNUEL DU BUREAU.

L'Académie procède, par voie de scrutin, à la nomination d'un vice-président pour l'année 1843.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant de 52,

M. Dupin obtient.	22 suffrages.
M. Liouville	19
M. Piobert	3
M. Poinsot	2
M. Roussin.	2
M. Pouillet.	2
M. Gay-Lussac.	1
M. Duhamel	1

Aucun des membres n'ayant obtenu la majorité absolue, on procède à un

second tour de scrutin. Le nombre des votants étant encore de 52,

M. Dupin obtient.	26 suffrages.
M. Liouville	21
M. Piobert	2
M. Gay-Lussac	1
M. Poinsot	1
M. Pouillet	1

Ce deuxième scrutin n'ayant pas encore donné de majorité absolue, on procède à un scrutin de ballottage. Le nombre des votants étant de 51,

M. Dupin obtient.	30 suffrages.
M. Liouville	19

Il y a deux billets blancs.

M. **Dupin**, ayant réuni la majorité des suffrages, est proclamé vice-président pour l'année 1843.

M. **Dumas**, vice-président pendant l'année 1842, passe aux fonctions de président.

Conformément au règlement, M. **Poncelet**, avant de quitter le fauteuil de président, rend compte de ce qui s'est fait pendant l'année 1842 relativement à l'impression des *Mémoires de l'Académie* et des *Mémoires des Savants étrangers*.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

STATISTIQUE. — *Recherches sur les développements de la caisse d'épargne de Paris, et leur influence sur la population parisienne; par* M. le baron **Charles Dupin**.

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie les principaux résultats de mes dernières recherches relatives à l'influence exercée par la caisse d'épargne sur le peuple de Paris.

» Cet établissement existe depuis un quart de siècle; dans ce laps de temps, il nous présente d'admirables développements.

» La caisse d'épargne de Paris, fondée en 1818, a reçu, pendant les huit premières années de son existence, jusqu'à la fin de 1826, la somme de 24 930 000 fr.;

» Dans les huit années suivantes, de 1827 à la fin de 1834, époque des plus rudes épreuves, elle a reçu 44 679 000 fr.;

» Enfin, de 1835 jusqu'à la fin de 1842, dans les huit dernières années, elle a reçu *deux cent cinquante millions!*

» Pendant la première période, la totalité des déposants ne s'était élevée qu'au nombre de 20 000 personnes; pendant la seconde, elle n'avait pas atteint le nombre de 49 000 personnes. A l'instant où je parle, le nombre des déposants approche de 150 000!

» Dans les deux premières périodes, il était possible encore de se faire illusion sur les classes de la société qui tournaient à leur bénéfice l'institution de la caisse d'épargne. On pouvait alors, vu le petit nombre des déposants, imaginer qu'ils appartenaient aux classes les moins occupées, les plus à leur aise; à celles qui trouvent plutôt leur bien-être dans un capital précédemment acquis, que dans les efforts incessants du travail quotidien. Mais, actuellement, cette erreur n'est plus admissible.

» Je vais maintenant faire connaître le nombre des nouveaux déposants pendant une année (1841), ainsi que leur division par professions et par classes.

» J'ai réuni d'un côté les déposants qui, par leurs professions, appartiennent aux classes manouvrières, c'est-à-dire à celles qui vivent principalement du travail de leurs mains. Ensuite, j'ai réuni les déposants dont les professions supposent principalement l'intelligence, la direction, le commandement, avec le bénéfice des capitaux acquis par l'action de ces facultés; enfin, j'ai mis à part les déposants rentiers ou propriétaires. La comparaison de ces trois classes sera féconde en conséquences utiles.

SEXE MASCULIN. — *Classes manouvrières.*

» Il y a quatre classes manouvrières. En suivant la force numérique des déposants à la caisse d'épargne, je trouve: au premier rang, les ouvriers proprement dits; au second rang, les domestiques; au troisième, les employés subalternes de bureaux, d'ateliers et de magasins; au quatrième, les sous-officiers et soldats de tous les corps qui stationnent dans le département de la Seine.

I. *Tableau des nouveaux déposants parmi les classes manouvrières, en* 1841.

CLASSES.	NOMBRES.	SOMMES.
1. Ouvriers.	10 563	1 715 912
2. Domestiques.	1 978	387 855
3. Employés inférieurs.	1 769	292 520
4. Sous-officiers et soldats.	1 370	331 667
	15 680	2 727 964

Classes intellectuelles.

» J'en ai distingué quatre, qui, d'après le nombre des déposants, se présentent dans l'ordre suivant : les industriels patentés, chefs d'industrie ou de commerce; les personnes adonnées aux professions libérales; l'état-major de l'armée; les employés civils supérieurs.

II. *Tableau des nouveaux déposants parmi les classes intellectuelles, en* 1841.

CLASSES.	NOMBRES.	SOMMES.
1. Industriels patentés.	2 323	499 255
2. Professions libérales.	1 079	208 245
3. État-major de l'armée.	194	45 977
4. Employés civils supérieurs.	168	34 184
	3 764	787 661

Classes des capitalistes et des propriétaires.

» Elles n'offrent que deux divisions, indiquées sous ces deux titres; des subdivisions plus multipliées auraient eu trop peu d'importance.

III. *Tableau des nouveaux déposants parmi les classes des capitalistes et des propriétaires, en* 1841.

CLASSES.	NOMBRES.	SOMMES.
1. Rentiers, pensionnaires des hospices, etc. .	561	129 874
2. Propriétaires	214	46 217
Totaux.	775	176 091
Personnes sans classification.	56	10 442

» Afin de faciliter la comparaison des résultats que nous venons d'énumérer, nous réunissons les totaux des trois tableaux qui précèdent, et nous formons le tableau suivant :

Résumé général des nouveaux déposants, pour 1841.

CLASSES.	NOMBRES.	SOMMES.
1. Manouvrières.	15 680	2 727 964
2. Intellectuelles.	3 764	787 661
3. Capitalistes et propriétaires.	775	176 091
4. Personnes sans classification.	56	10 442
Total général.	20 275	3 702 158

» Des conséquences fécondes, et que je ne puis développer ici, résultent de la comparaison des trois classes sociales, qu'une jalousie étroite et honteuse s'efforce, à chaque instant, de présenter comme opposées d'intérêts et de prospérités.

» Les premières mises à la caisse d'épargne sont naturellement proportionnelles aux moyens d'économie des déposants, en ayant égard à leurs dépenses obligées, qu'il faut défalquer avant tout. Cette considération rend importants les deux tableaux qui vont suivre.

Rapprochement des premières mises faites par les diverses classes de déposants.

Classe manouvrière	173 fr.	98 cent.
Classe intellectuelle	209	27
Classe capitaliste : rentiers	224	46

» Si nous prenons les proportions sur un total de 100 000 fr. entre les trois classes, dans les premiers versements à la caisse d'épargne, nous trouvons :

Proportions des premières mises totales versées.

Par la classe manouvrière	73 686 fr.
Par la classe intellectuelle	21 276
Par la classe capitaliste et propriétaire	5 038
Total des premières mises à la caisse d'épargne	100 000

» Comme on l'aperçoit par ce tableau, la classe des capitalistes et des propriétaires ne figure pas pour plus du vingtième dans le dépôt des premières mises à la caisse d'épargne. La classe intellectuelle, chefs d'industrie, chefs de commerce, chefs de l'armée, chefs des beaux-arts, toute cette élite de la société, ne figure que pour un cinquième aux premières mises; le reste des premières mises, c'est-à-dire les trois quarts de la somme totale, est déposé par les classes manouvrières.

» Voilà le grand, le beau résultat auquel nous avons travaillé sans relâche, soit en indiquant aux ouvriers le moyen de perfectionner, par l'intelligence et le savoir, le travail de leurs mains, soit en leur montrant les avantages de la prudence, de l'économie et de la prévoyance. Ils n'étaient, dans les premiers temps, qu'une faible minorité; leur confiance s'est accrue avec leurs lumières, et maintenant ils présentent une immense majorité dans les tableaux de la prévoyance et de l'économie. C'est un bonheur pour nous que d'avoir à constater un progrès qui fait tant d'honneur au peuple de la capitale.

» Si, des sommes déposées, nous passons au nombre des déposants, nous trouvons des résultats encore plus satisfaisants ; les voici :

Proportion actuelle, par classes, sur 100 000 nouveaux déposants.

CLASSES.	NOMBRES.
1. Manouvrière.	77 337
2. Intellectuelle.	18 565
3. Capitaliste.	4 098
	100 000

SEXE FÉMININ.

Tableau général des premières mises à la caisse d'épargne, par les femmes, en 1841.

CLASSES.	NOMBRES.	SOMMES.
1. Manouvrière.	10 416	1 687 255
2. Intellectuelle.	1 935	396 683
3. Capitalistes et propriétaires.	1 473	323 815
4. Personnes sans classification connue	207	36 607
Totaux.	14 031	2 444 360

Parallèle complet des premières mises, entre les personnes des deux sexes.

CLASSES.	SEXE MASCULIN.	SEXE FÉMININ.
	fr. c.	fr. c.
1. Manouvrière.	173 98	161 93
2. Intellectuelle.	209 27	209 92
3. Capitaliste	224 46	215 09
Toutes les classes ensemble	182 60	174 23

» A coup sûr, en comparant ces résultats, on sera frappé des faibles différences entre les premières mises, même des simples ouvriers de l'un et de l'autre sexe. Malgré l'infériorité des salaires du sexe féminin, les premières mises de la classe intellectuelle sont de quelques centimes moins fortes chez les hommes, et l'on retrouve chez les femmes rentières ou propriétaires une mise inférieure seulement d'un vingt-quatrième à la mise des hommes. *Ici, comme dans le ménage, l'exemple de l'ordre, de la prévoyance et de la bonne conduite vient du côté de la femme, bien plus encore dans les classes ouvrières que dans les classes supérieures : c'est un nouveau droit qu'elles ont à notre respect.*

» Plus nous avançons, plus nous apercevons clairement que les bienfaits de la caisse d'épargne se répandent davantage parmi les parties laborieuses de la société. Ce qu'il y a de très-remarquable dans un tel progrès, c'est que la valeur moyenne des sommes possédées par les déposants augmente au lieu de diminuer, à mesure que la classe manouvrière se présente en plus grand nombre et que l'échelle des déposants s'élargit dans les degrés inférieurs de la société.

» Aussi, voyez suivant quelle progression rapide les sommes capitalisées à la caisse d'épargne se sont accrues, depuis 1831 jusqu'à 1843!...

Sommes en dépôt à la caisse de Paris.

Années.	Sommes.
Au 1er janvier 1831......	5 195 951
1832......	4 733 369
1833......	6 548 103
1834......	12 581 367
1835......	24 039 259
1836......	38 065 420
1837......	50 686 611
1840......	63 250 114
1841......	70 355 338
1842......	83 485 427
1er mai 1842......	87 000 000
Fin de 1842......	95 000 000

» Ce qui rend plus admirable encore une telle progression, c'est la grandeur des remboursements opérés pour suffire aux besoins, ou pour obéir aux terreurs inspirées dans une période de onze années, dont deux signalées par le fléau du choléra, et quatre par le fléau des émeutes.

HOMMES.

Parallèle du nombre des déposants à la caisse d'épargne avec le nombre des chefs de ménage indigents, secourus par les bureaux de charité, en 1841.

PROFESSIONS.	DÉPOSANTS à la caisse d'épargne.	CHEFS de ménage indigents.	RAPPORT des indigents aux déposants.
Ouvriers employés par les arts alimentaires. . .	5 160	136	3 p. 100
Serviteurs et domestiques.	7 912	375	5 p. 100
Employés, écrivains.	2 620	140	5 p. 100
Ouvriers en bâtiments.	8 432	2 186	26 p. 100
Ouvriers des arts vestiaires.	8 312	2 533	30 p. 100
Arts industriels non spécifiés ci-dessus.	13 304	4 447	34 p. 100
Hommes de peine, journaliers.	7 044	3 396	48 p. 100
Tous les ouvriers pris ensemble.	42 252	12 708	21 p. 100

FEMMES.

Parallèle du nombre des ouvrières avec le nombre des femmes, chefs de ménage, qui reçoivent les secours des bureaux de charité.

PROFESSIONS.	DÉPOSANTES à la caisse d'épargne.	CHEFS de ménage indigentes.	RAPPORTS des indigentes aux déposantes.
Arts vestiaires.	13 552	3 003	22 p. 100
Autres arts industriels.	3 304	3 421	103 p. 100
Femmes de peines, journalières.	1 688	2 610	155 p. 100
Totaux.	18 544	9 034	49 p. 100
Classe ouvrière, hommes et femmes réunis. . . .	60 796	21 542	35 p. 100

» A combien de réflexions douloureuses ne prête pas le rapprochement de l'extrême disproportion des rapports consignés dans ces deux tableaux !

Intervalle de temps qui sépare deux versements consécutifs, par le même déposant à la caisse d'épargne.

ÉPOQUES des versements.	INTERVALLE entre deux versements consécutifs.	ÉPOQUES des versements.	INTERVALLE entre deux versements consécutifs.
Années.	Semaines.	Années.	Semaines.
1819	8 $\frac{2}{10}$	1831	22 $\frac{7}{10}$
1820	12 $\frac{4}{10}$	1832	14 »
1821	16 $\frac{4}{10}$	1833	10 $\frac{8}{10}$
1822	13 $\frac{4}{10}$	1834	15 $\frac{5}{10}$
1823	18 $\frac{2}{10}$	1835	21 $\frac{9}{10}$
1824	14 »	1836	19 $\frac{4}{10}$
1825	12 $\frac{8}{10}$	1837	24 $\frac{1}{10}$
1826	12 $\frac{3}{10}$	1838	22 $\frac{6}{10}$
1827	11 $\frac{3}{10}$	1839	26 $\frac{3}{10}$
1828	10 $\frac{7}{10}$	1840	26 $\frac{2}{10}$
1829	12 $\frac{4}{10}$	1841	25 $\frac{7}{10}$
1830	14 $\frac{1}{10}$		

» *Nous avons les plus graves objections à faire contre des versements qui ne se renouvellent, valeur moyenne, que tous les six mois.* A combien de tentations pour de folles dépenses les ouvriers ne sont-ils pas exposés, lorsqu'ils ont des sommes sous leur main, qui s'accroissent chaque jour pendant six mois ! il faut résister à l'entraînement des plaisirs de vingt-cinq dimanches, et, ce qui semble bien plus fort, aux libations supplémentaires de vingt-cinq lundis et d'autant de mardis, avant de se résoudre à faire un versement à la caisse d'épargne. Je ne m'étonne plus que, sur *cinq cent mille* personnes aptes à capitaliser leurs économies, après vingt-quatre ans de progrès, on n'ait pas encore dépassé le chiffre de *cent cinquante mille* déposants : c'est le contraire dont j'aurais lieu d'être surpris.

» Il y a dix-huit ans, la durée des dépôts à la caisse d'épargne était seulement de deux ans et huit mois; elle n'est encore, aujourd'hui, que de cinq ans et sept mois.

Conclusion.

» Il y a vingt-quatre ans, le peuple de Paris jouait, par année, 29 millions de francs à la loterie : il n'y joue plus;

» Il perdait de 6 à 9 millions à ce jeu funeste : il ne les perd plus ;

» Il trouvait des maisons de jeu, scandaleusement autorisées ou tolérées, pour dévorer l'extrême opulence du riche et le dernier centime de l'artisan : il ne les trouve plus sur le chemin de sa ruine. Nos lois les ont abolies ;

» Il ne mettait rien à l'épargne, il y met aujourd'hui 36 millions par an ;

» 150000 individus sont déjà dépositaires, et chaque année le nombre moyen s'en accroît de 12 à 14000 ;

» Par un progrès doublement rapide, la proportion des classes manouvrières, d'abord déplorablement faible lorsque peu de personnes allaient à la caisse d'épargne, s'élève à présent aux trois quarts de ce grand nombre de citoyens économes qui confient leurs dépôts à la probité nationale ;

» Le nombre proportionnel des indigents, au lieu d'augmenter, diminue, ainsi que celui des bâtards, mais avec une lenteur déplorable ;

» Au commencement de l'époque dont nous résumons les progrès, le peuple de Paris abandonnait chaque année 205 enfants sur 1 000 nouveau-nés ; il n'en abandonne plus que 120 : c'est beaucoup moins, et pourtant c'est *cent vingt* fois trop ;

» Aujourd'hui les rues, les places publiques ne sont plus déshonorées par l'aspect dégoûtant de ces créatures cyniques qui sollicitaient en plein jour, au nom des débauches vénales, le désœuvrement, la faiblesse et l'inexpérience.

» Voilà le côté des bons résultats; voici le mauvais côté :

» Encore aujourd'hui, le tiers du peuple vit dans le concubinage ou dans le libertinage ; un tiers de ses enfants sont bâtards ; un tiers de ses morts expirent à l'hôpital ou sur le grabat du pauvre ; et ni père, ni mère, ni fils, ni filles, n'ont le cœur, pour dernier tribut humain, de donner un cercueil, un linceul au cadavre de leurs proches : du côté des mœurs, voilà Paris, et Paris amélioré !...

» Dans la cité des Crésus, ne soyons pas surpris de la misère ; *la dissipation* l'enfante. Les deux tiers du peuple ne prennent pas encore part au bienfait des caisses d'épargne ;

» L'autre tiers n'apporte ses économies à la caisse *qu'une fois en six mois;* c'est une immense occasion de pertes ;

» Les déposants actuels ne persistent encore à conserver leur dépôt que pendant cinq ans et demi, valeur moyenne;

» De sorte que la caisse d'épargne, au lieu d'être le trésor perpétuel du peuple, n'est en réalité, pour la masse, *que la lanterne magique de ses économies passagères.*

» Pour obvier à cet énorme inconvénient, il faut encourager la persévérance ; il faut la recommander infatigablement ; il faut l'honorer, la faciliter, la récompenser;

» Il faut demander à l'administration départementale, et même au Gouvernement, des moyens suffisants pour atteindre ce but.

» Un grand exemple, celui de LL. AA. RR. le duc et la duchesse d'Orléans, fait voir combien est fertile et généreux ce terrain des cœurs français, lorsqu'on y sème le bienfait.

» S. A. R. M. le duc d'Orléans avait, en 1837, donné 40 000 francs pour 2000 jeunes apprentis de Paris. Cinq ans après, loin de trouver que la somme fût diminuée, elle s'élevait à 137 000 francs !... Voilà, du côté des obligés, la bénédiction répandue sur la munificence la plus royale qui pût encourager au travail, à l'ordre, à l'économie, les enfants des familles manouvrières. Les ouvriers, enorgueillis, ont regardé les livrets donnés au nom du prince comme des brevets d'honneur, comme des titres de famille qu'il fallait conserver précieusement, et qu'il fallait grossir par l'épargne, pour justifier l'espérance du généreux donateur. »

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE. — *Mémoire sur les dilatations, les condensations et les rotations produites par un changement de forme dans un système de points matériels; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Pour être en état d'appliquer facilement la géométrie à la mécanique, il ne suffit pas de connaître les diverses formes que les lignes ou surfaces peuvent présenter, et les diverses propriétés de ces lignes et de ces surfaces; mais il importe encore de savoir quels sont les changements de forme que peuvent subir les corps, considérés comme des systèmes de points matériels, et à quelles lois générales ces changements de forme se trouvent assujettis. Ces lois ne paraissent pas moins dignes d'être étudiées que celles qui expriment les propriétés générales des lignes courbes ou des surfaces courbes; et aux théorèmes d'Euler sur la courbure des surfaces qui limitent les corps, on peut ajouter d'autres théorèmes qui aient pour objet la condensation ou la dilatation linéaire, et les autres modifications éprouvées en chaque

point par un corps qui vient à changer de forme. Déjà, en 1827, j'ai donné, dans les *Exercices de Mathématiques*, la théorie des condensations ou dilatations linéaires, et les lois de leurs variations dans un système de points matériels. A cette théorie fondée sur une analyse que je reproduis avec quelques légères modifications, se trouve jointe, dans ce nouveau Mémoire, la théorie des rotations qu'exécutent, en se déformant, des axes menés par un point quelconque du système. Pour ne pas trop allonger cet article, je me bornerai à indiquer, en peu de mots, les principaux résultats auxquels je suis parvenu; et, pour le détail des calculs, je renverrai le lecteur au Mémoire même, qui sera prochainement publié dans les *Exercices d'Analyse et de Physique mathématique*.

» Considérons un système de points matériels qui passe d'un premier état naturel ou artificiel à un second état distinct du premier, et dans ce système deux molécules $\mathfrak{m}$, m, réduites chacune à un point matériel. Tandis que ce système changera de forme, le rayon vecteur r, mené de la première molécule $\mathfrak{m}$ à la seconde m, variera dans un certain rapport. La valeur numérique de la quantité positive ou négative ε, qui exprimera la différence entre ce rapport et l'unité, dans le cas où le rayon vecteur r deviendra infiniment petit, représentera la dilatation ou condensation linéaire, mesurée au point occupé par la première molécule $\mathfrak{m}$, dans la direction du rayon vecteur r. Ajoutons que, pendant le changement de forme du système, le rayon vecteur r, supposé infiniment petit, tournera autour de la première molécule $\mathfrak{m}$, en décrivant un angle δ propre à mesurer la rotation qu'exécutera, en se déformant, un demi-axe partant de cette molécule et constamment dirigé dans le même sens que le rayon vecteur. Cela posé, je démontre les propositions suivantes :

» 1er *Théorème.* — Soient, dans un système de points matériels qui change de forme, ε la dilatation mesurée suivant un demi-axe qui part de la molécule $\mathfrak{m}$, et δ la rotation qu'exécute ce demi-axe en se déformant; les rapports

$$\frac{1}{1+\varepsilon}, \qquad \frac{1}{(1+\varepsilon)\sin\delta},$$

varieront avec la direction qu'offrira ce demi-axe dans le premier état du système, de manière à pouvoir être représentés, le premier par le rayon vecteur d'une surface du second degré, le second par le carré du rayon vecteur d'une surface du quatrième degré.

» 2e *Théorème.* — Les mêmes choses étant posées que dans le théorème

premier, les rapports

$$1 + \varepsilon, \qquad \frac{1+\varepsilon}{\sin \delta},$$

varieront avec la direction qu'offrira le demi-axe donné dans le second état du système, de manière à pouvoir être représentés, le premier par le rayon vecteur d'une surface du second degré, le second par le carré du rayon vecteur d'une surface du quatrième degré.

» Concevons maintenant que la seconde molécule m soit l'une quelconque de celles qui entourent la première $\mathfrak{m}$ dans un certain plan. La projection de l'angle δ sur ce plan mesurera ce qu'on peut nommer la rotation du rayon vecteur r autour d'une droite OA perpendiculaire à ce plan. Cela posé, je démontre encore la proposition suivante.

» 3e *Théorème*. — La rotation d'un demi-axe partant de la molécule $\mathfrak{m}$ et compris dans un certain plan, autour d'une droite OA perpendiculaire à ce plan, varie avec la direction primitive ou définitive de ce demi-axe, de telle manière que sa tangente trigonométrique peut être représentée par le rapport entre les carrés des rayons vecteurs de deux surfaces du second degré.

» Pour plus de précision, nous avons, dans ce Mémoire, donné des signes aux rotations exécutées autour d'un axe, ou plutôt autour d'un demi-axe. En supposant, pour fixer les idées, que les mouvements de rotation exécutés de droite à gauche autour des demi-axes des coordonnées positives sont, dans les plans coordonnés, des mouvements directs, nous considérons comme positives les rotations exécutées de droite à gauche autour d'un demi-axe quelconque OA, et comme négatives celles qui s'exécutent de gauche à droite.

» La moyenne entre les diverses rotations exécutées autour d'une même droite par les divers demi-axes qui, partant d'un molécule $\mathfrak{m}$, se trouvent renfermés dans un même plan, est ce que j'appelle la rotation moyenne du système de points matériels autour de cette droite. Lorsque cette droite change de direction, la rotation moyenne varie, et le *maximum* de cette rotation est la *rotation moyenne principale*.

» Les lois suivant lesquelles s'effectue le changement de forme d'un système de points matériels, se simplifient lorsque ce changement de forme devient infiniment petit. Alors on obtient de nouveaux théorèmes relatifs, les uns aux condensations et dilatations linéaires, les autres aux rotations. Les premiers se trouvent déjà dans le Mémoire de 1827; parmi les autres, on doit particulièrement distinguer ceux que je vais énoncer.

» 4e *Théorème.* — Si la rotation moyenne principale qui correspond à la molécule m est représentée par une longueur portée, à partir de cette molécule, sur le demi-axe autour duquel cette rotation s'effectue de droite à gauche, les projections algébriques de la même longueur sur les axes coordonnés des x, y, z représenteront les rotations moyennes du système autour de trois axes parallèles menés par la molécule m.

» 5e *Théorème.* — Si la rotation moyenne principale qui correspond à la molécule m est représentée par une longueur portée à partir de cette molécule sur le demi-axe autour duquel cette rotation s'effectue de droite à gauche, la rotation moyenne autour d'un autre demi-axe sera le produit de la rotation moyenne principale par le cosinus de l'angle compris entre les deux demi-axes.

» 6e *Théorème.* — Les mêmes choses étant posées que dans les théorèmes précédents, la rotation moyenne autour d'un demi-axe quelconque sera représentée, au signe près, par la projection de la rotation moyenne principale sur ce demi-axe; par conséquent elle s'évanouira, si le nouveau demi-axe est perpendiculaire à celui autour duquel s'exécute la rotation moyenne principale. Dans le cas contraire, elle s'effectuera de droite à gauche ou de gauche à droite, suivant que l'angle compris entre les deux demi-axes sera positif ou négatif.

» 7e *Théorème.* — Portons, à partir de la molécule m, sur chacun des demi-axes aboutissants à cette molécule, et renfermés dans un même plan, une longueur équivalente à l'unité divisée par la racine carrée de la rotation très-petite qu'exécute en se déformant le demi-axe que l'on considère autour d'une droite perpendiculaire au plan. Cette longueur représentera le rayon vecteur d'une ellipse qui aura pour centre la molécule m, et dont les deux axes, grand et petit, correspondront, si toutes les rotations s'exécutent dans le même sens, le premier à la rotation dont la valeur numérique sera un *minimum,* le second à la rotation dont la valeur numérique sera un *maximum.* Si au contraire les rotations s'exécutent les unes dans un sens, les autres en sens contraire, l'ellipse se trouvera remplacée par deux hyperboles qui, étant conjuguées l'une à l'autre, offriront les mêmes asymptotes avec des axes réels, perpendiculaires entre eux. Alors ces axes réels correspondront à deux rotations effectuées en sens contraires, et dont chacune sera un *maximum,* abstraction faite du signe, tandis que les direc-

tions des asymptotes répondront à deux demi-axes dont les rotations s'évanouiront.

» Si l'on projette en particulier la rotation moyenne principale sur les axes coordonnés, les projections que l'on obtiendra, et qui représenteront les rotations moyennes autour de ces demi-axes, seront précisément les fonctions différentielles des déplacements moléculaires, comprises, avec la dilatation du volume, dans les équations générales des mouvements infiniment petits des milieux isophanes qui présentent les phénomènes de la polarisation chromatique. Il y a plus : il résulte des formules contenues dans les Mémoires que j'ai présentés à l'Académie en 1830, que si, dans les milieux isophanes ordinaires, on prend pour inconnues, au lieu des déplacements moléculaires, la dilatation du volume et les rotations moyennes autour des demi-axes coordonnés, chacune de ces inconnues se trouvera déterminée par une équation aux dérivées partielles, qui, réduite au second ordre, sera de la forme de celle qu'on appelle l'*équation du son*. Cette remarque suffit pour ramener l'intégration des équations aux dérivées partielles d'un milieu isophane ordinaire, à un problème résolu depuis longtemps, savoir, à l'intégration générale de l'équation du son.

ANALYSE.

§ Ier. — *Formules générales relatives au changement de forme que peut subir un système de points matériels.*

» Concevons qu'un système de points matériels vienne à changer de forme, en passant d'un premier état naturel ou artificiel à un second état distinct du premier.

» Soient, dans le premier état du système,

x, y, z, les coordonnées rectangulaires d'une molécule $\mathfrak{m}$, supposée réduite à un point matériel;

r le rayon vecteur mené de la molécule $\mathfrak{m}$ à une autre molécule m;

a, b, c, les cosinus des angles formés par ce rayon vecteur avec les demi-axes des coordonnées positives.

» Soient, dans le second état du système,

$x+\xi$, $y+\eta$, $z+\zeta$, les coordonnées de la molécule $\mathfrak{m}$;

$r+\rho$ le rayon vecteur mené de la molécule $\mathfrak{m}$ à la molécule m;

$\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ les cosinus des angles formés par ce rayon vecteur avec les demi-axes des coordonnées positives.

» Soient encore

δ l'angle compris entre les rayons vecteurs r, $r+\rho$; et

φ, χ, ψ les projections algébriques de cet angle sur les plans coordonnés, ou, ce qui revient au même, les angles décrits dans les plans coordonnés par les projections du rayon vecteur r, chacun de ces angles étant pris avec le signe $+$ ou le signe $-$, suivant que le mouvement de rotation est direct ou rétrograde.

» Enfin posons

$$\varepsilon = \frac{\rho}{r}. \tag{1}$$

ξ, η, ζ représenteront les déplacements de la molécule $\mathfrak{m}$ mesurée parallèlement aux axes coordonnés, et l'on aura

$$\sin\delta = \left[(b\mathfrak{c} - c\mathfrak{b})^2 + (c\mathfrak{a} - a\mathfrak{c})^2 + (a\mathfrak{b} - b\mathfrak{a})^2\right]^{\frac{1}{2}}, \tag{2}$$

$$\tang\varphi = \frac{b\mathfrak{c} - c\mathfrak{b}}{b\mathfrak{b} + c\mathfrak{c}},\quad \tang\chi = \frac{c\mathfrak{a} - a\mathfrak{c}}{c\mathfrak{c} + a\mathfrak{a}},\quad \tang\psi = \frac{a\mathfrak{b} - b\mathfrak{a}}{a\mathfrak{a} + b\mathfrak{b}}. \tag{3}$$

» Si le rayon vecteur r devient infiniment petit, la valeur de ε, déterminée par l'équation (1), représentera, au signe près, la dilatation ou condensation linéaire, mesurée sur un demi-axe OA qui forme avec ceux des coordonnées positives les angles dont les cosinus sont a, b, c. Alors aussi l'angle δ mesurera la rotation absolue de ce demi-axe autour de la molécule $\mathfrak{m}$, tandis que les angles φ, χ, ψ représenteront les rotations du même demi-axe autour de trois demi-axes parallèles à ceux des coordonnées positives. On trouvera d'ailleurs, dans cette hypothèse,

$$\begin{aligned}(1+\varepsilon)^2 = {} & [a(1+D_x\xi) + bD_y\xi + cD_z\zeta]^2 \\ & + [aD_x\eta + b(1+D_y\eta) + cD_z\eta]^2 \\ & + [aD_x\zeta + bD_y\zeta + c(1+D_z\zeta)]^2,\end{aligned} \tag{4}$$

et

$$(5)\qquad \begin{cases} \alpha = \frac{1}{1+\varepsilon}\left[a(1+D_x\xi) + b\,D_y\xi + c\,D_z\xi\right], \\ \mathfrak{b} = \frac{1}{1+\varepsilon}\left[a\,D_x\eta + b(1+D_y\eta) + c\,D_z\eta\right], \\ \mathfrak{c} = \frac{1}{1+\varepsilon}\left[a\,D_x\zeta + b\,D_y\zeta + c(1+D_z\zeta)\right]. \end{cases}$$

» Dans le cas particulier où le demi-axe OA devient parallèle au plan des y, z, on a

$$a = 0,$$

et, en nommant τ l'angle polaire formé par le demi-axe OA avec celui des y positives, on a encore

$$b = \cos\tau, \qquad c = \sin\tau.$$

Par suite on tire de la première des formules (3), jointe aux équations (5),

$$(6)\qquad \operatorname{tang}\varphi = \frac{(\cos\tau\,D_y + \sin\tau\,D_z)(\zeta\cos\tau - \eta\sin\tau)}{1 + (\cos\tau\,D_y + \sin\tau\,D_z)(\eta\cos\tau + \zeta\sin\tau)}.$$

Cela posé, si l'on prend

$$(7)\qquad \alpha = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\varphi\,d\tau,$$

α représentera ce qu'on peut appeler la *rotation moyenne* du système de points matériels autour du demi-axe des x positives. Des formules semblables aux équations (6) et (7), détermineront les rotations moyennes β ou γ du système autour du demi-axe des y ou des z positives. Enfin, à l'aide d'un changement de coordonnées rectangulaires, on déduira aisément des mêmes formules la rotation moyenne du système autour d'un demi-axe OA qui formerait avec ceux des coordonnées positives des angles dont les cosinus seraient

$$a, \quad b, \quad c.$$

» Quant à la dilatation moyenne du volume, si on la représente par v, on aura

$$(8)\qquad 1 + v = (1+\varepsilon')(1+\varepsilon'')(1+\varepsilon'''),$$

ε', ε'', ε''' étant les *dilatations linéaires principales*, c'est-à-dire celles qui se mesurent sur trois axes rectangulaires, et parmi lesquelles se trouvent les dilatations *maxima* et *minima*.

§ II. — *Formules relatives aux changements de forme infiniment petits que peut subir un système de points matériels.*

» Les formules obtenues dans le paragraphe Ier se simplifient, lorsque le changement de forme du système de points matériels devient infiniment petit, ou plutôt lorsque ce changement de forme est assez petit pour que l'on puisse négliger les puissances supérieures et les produits des déplacements moléculaires, et des quantités de même ordre, par exemple des dérivées de ces déplacements et des dilatations linéaires. Alors, à la place des formules (4) et (6) du § II, on obtient les suivantes :

$$(1) \qquad \varepsilon = (a\mathrm{D}_x + b\mathrm{D}_y + c\,\mathrm{D}_z)\,(a\xi + b\eta + c\zeta),$$

$$(2) \quad \begin{cases} \varphi = \cos^2\tau\,\mathrm{D}_y\zeta - \sin^2\tau\,\mathrm{D}_z\eta - \sin\tau\cos\tau\,(\mathrm{D}_y\eta - \mathrm{D}_z\zeta) \\ = \frac{1}{2}(\mathrm{D}_y\zeta - \mathrm{D}_z\eta) + \frac{1}{2}(\mathrm{D}_y\zeta + \mathrm{D}_z\eta)\cos 2\tau - \frac{1}{2}(\mathrm{D}_y\eta - \mathrm{D}_z\zeta)\sin 2\tau. \end{cases}$$

De cette dernière, jointe à l'équation (7) du § II, on tire

$$(3) \quad \begin{cases} \alpha = \frac{1}{2}(\mathrm{D}_y\zeta - \mathrm{D}_z\eta). \text{ On trouve de même} \\ \beta = \frac{1}{2}(\mathrm{D}_z\xi - \mathrm{D}_x\zeta), \\ \gamma = \frac{1}{2}(\mathrm{D}_x\eta - \mathrm{D}_y\xi). \end{cases}$$

Les formules (3) déterminent les rotations moyennes α, β, γ du système de points matériels donné autour des demi-axes des coordonnées positives ; et il suffit de recourir à une simple transformation des coordonnées rectangulaires, pour déduire de l'une quelconque de ces trois formules la *rotation moyenne* θ du système autour du demi-axe OA qui forme, avec les demi-axes des coordonnées positives, les angles dont les cosinus sont

$$a, \; b, \; c;$$

on trouve alors

$$(4) \qquad \theta = a\alpha + b\beta + c\gamma.$$

Si l'on nomme Θ la valeur *maximum* de θ, ou la *rotation moyenne princi-*

pale, on aura évidemment

$$\Theta = (\alpha^2 + \text{Ϭ}^2 + \gamma^2)^{\frac{1}{2}},$$

et la direction du demi-axe, autour duquel s'effectuera cette rotation moyenne principale, sera déterminée par les formules

$$(5) \qquad a = \frac{\alpha}{\Theta}, \quad b = \frac{\text{Ϭ}}{\Theta}, \quad c = \frac{\gamma}{\Theta}.$$

» Observons encore qu'en vertu de la formule (1), la somme des dilatations linéaires mesurées suivant trois directions rectangulaires entre elles sera équivalente au trinôme

$$D_x\xi + D_y\eta + D_z\zeta.$$

Donc, si l'on nomme ε', ε'', ε''' les dilatations linéaires principales, on aura

$$(6) \qquad \varepsilon' + \varepsilon'' + \varepsilon''' = D_x\xi + D_y\eta + D_z\zeta.$$

D'autre part, en considérant les dilatations linéaires comme infiniment petites du premier ordre, et négligeant les infiniment petits du second ordre ou d'un ordre supérieur au premier, on tire de la formule (8) du § I[er]

$$(7) \qquad \upsilon = \varepsilon' + \varepsilon'' + \varepsilon'''.$$

Cette dernière formule, jointe à l'équation (6), entraîne la suivante

$$(8) \qquad \upsilon = D_x\xi + D_y\eta + D_z\zeta.$$

» Il est aisé de s'assurer que les diverses formules, données dans ce paragraphe et dans le précédent, entraînent les théorèmes énoncés dans le préambule de ce Mémoire.

§ III. — *Sur les équations aux dérivées partielles qui représentent les mouvements infiniment petits d'un système isotrope de molécules.*

» D'après ce que j'ai dit dans la séance du 14 novembre dernier, les équations aux dérivées partielles, qui représentent les mouvements infiniment petits d'un système de molécules isotrope, sont généralement de la forme

$$(1)\quad \begin{cases} (D_t^2 - E)\xi = FD_x\upsilon + 2G\alpha, \\ (D_t^2 - E)\eta = FD_y\upsilon + 2G\beta, \\ (D_t^2 - E)\zeta = FD_z\upsilon + 2G\gamma, \end{cases}$$

les lettres

$$\upsilon,\ \alpha,\ \beta,\ \gamma$$

désignant, comme dans les paragraphes précédents, 1° la dilatation du volume mesurée au point (x, y, z), 2° les rotations moyennes du système autour de trois demi-axes menés par le même point parallèlement à ceux des coordonnées positives. Quant aux lettres E, F, G, elles représentent, dans les équations (1), trois fonctions entières de la somme

$$D_x^2 + D_y^2 + D_z^2,$$

dont la première s'évanouit avec cette somme, et dont chacune peut être composée d'un nombre infini de termes.

» On peut aisément déduire des formules (1) d'autres formules qui renferment seulement les inconnues

$$\upsilon,\ \alpha,\ \beta,\ \gamma;$$

et d'abord, comme, en vertu des équations (3) du § II, on aura identiquement

$$(2)\quad D_x\alpha + D_y\beta + D_z\gamma = 0,$$

on tirera des équations (1)

$$(3)\quad [D_t^2 - E - F(D_x^2 + D_y^2 + D_z^2)]\,\upsilon = 0.$$

De plus, si l'on élimine υ entre les équations (1), combinées deux à deux, on en conclura

$$(4)\quad \begin{cases} (D_t^2 - E)\alpha = 2G(D_y\gamma - D_z\beta), \\ (D_t^2 - E)\beta = 2G(D_z\alpha - D_x\gamma), \\ (D_t^2 - E)\gamma = 2G(D_x\beta - D_y\alpha). \end{cases}$$

» Lorsque G s'évanouit, les formules (4) se réduisent aux suivantes :

$$(5)\quad (D_t^2 - E)\alpha = 0,\quad (D_t^2 - E)\beta = 0,\quad (D_t^2 - E)\gamma = 0.$$

Les formules (3) et (5) sont du nombre de celles que j'ai données dans le Mémoire lithographié d'août 1836. Lorsqu'on a simplement

$$E = \iota(D_x^2 + D_y^2 + D_z^2), \quad F = \iota f,$$

ι, f désignant des coefficients constants, elles se réduisent aux suivantes

$$(6) \qquad [D_t^2 - \iota(1 + f)(D_x^2 + D_y) + D_z^2)]\upsilon = 0,$$

$$(7) \qquad \begin{cases} [D_t^2 - \iota(D_x^2 + D_y^2 + D_z^2)]\alpha = 0, \\ [D_t^2 - \iota(D_x^2 + D_y^2 + D_z^2)]6 = 0, \\ [D_t^2 - \iota(D_x^2 + D_y^2 + D_z^2)]\gamma = 0. \end{cases}$$

Ces dernières, sont toutes semblables à l'équation du son, et s'intègrent de la même manière; elles sont d'ailleurs comprises, comme cas particuliers, dans des formules plus générales que j'ai données dans un Mémoire présenté à l'Académie le 31 mai 1830, et qui sont relatives au mouvement de la lumière dans les cristaux à un seul axe optique. »

MINÉRALOGIE. — *Description de l'*arsénio-sidérite, *nouvelle espèce d'arséniate de fer; par* M. **Dufrénoy**.

« M. Lacroix, pharmacien à Mâcon, m'a communiqué, il y a plusieurs mois des échantillons d'une substance fibreuse, d'un brun jaunâtre, trouvée dans la mine de manganèse de la Romanèche, près de Mâcon.

» La disposition fibreuse de cette substance, jointe à son gisement, avait fait supposer qu'elle pouvait appartenir à du peroxyde hydraté de manganèse, dont la couleur a quelque analogie avec les échantillons de la Romanèche.

» L'analyse que j'en ai faite n'a pas confirmé cette supposition; elle m'a appris que la substance contenait de l'acide arsénique, du peroxyde de fer et de la chaux, et que c'était un arséniate double qui constituait une espèce nouvelle fort différente, par sa composition et par ses caractères, des arséniates déjà connus.

» Les proportions de ses éléments sont

		Oxygène.	Rapports.
Acide arsénique.	34,26	11,89	5
Oxyde de fer.	41,31	12,66 }	6
Oxyde de manganèse.	1,29	0,39 }	
Chaux.	8,43	2,36	1
Silice.	4,04	2,10	1
Potasse.	0,76		
Eau.	8,75	7,99	3

qu'on peut représenter par la formule

$$3F^2 Ar + CAr^2 + 3Aq. \ldots + S.$$

» Dans cette formule, j'ai considéré la silice gélatineuse comme étrangère au minéral. L'analyse du calcaire de Champigny, près de Paris, qui contient jusqu'à 10 pour 100 de silice soluble dans les acides, sans le mélange de la moindre proportion d'alumine, celle du grès vert de Vouziers, donnée par M. Sauvage dans son important ouvrage sur la Géologie des Ardennes, qui nous apprend que cette roche contient 56 pour 100 de silice soluble dans une lessive de potasse caustique, prouvent avec certitude que la silice gélatineuse est mélangée mécaniquement avec des minéraux dont les proportions clairement définies ne peuvent admettre de silice en combinaison. La silice s'est donc trouvée fréquemment en dissolution dans les mêmes eaux qui déposaient de la chaux carbonatée; nous croyons qu'il en a été de même pour la substance de la Romanèche, qui se présente avec tous les caractères d'une concrétion, et que la silice gélatineuse y est également à l'état de mélange.

» L'arsenic et le fer étant les deux éléments de cette nouvelle substance, je lui ai donné le nom d'*arsénio-sidérite*, qui les rappelle.

» L'arsénio-sidérite forme des masses concrétionnées fibreuses, adhérentes sur la surface des tubercules de manganèse.

» Ses fibres, larges et distinctes, peuvent se séparer comme celles de l'asbeste dure. L'arsénio-sidérite est tendre et s'écrase facilement par la simple pression des doigts. Sa couleur est d'un brun jaunâtre, qui devient plus foncé par l'exposition à l'air. Très-fusible au chalumeau, il donne à la fois les réactions de l'arsenic et celles des oxydes de fer.

» Sa pesanteur spécifique est 3,52. »

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Emploi de l'arsenic à haute dose dans le traitement de la pleurésie chronique des moutons.* Note de M. DE GASPARIN.

« J'ai pensé que l'Académie ne devait pas ignorer les résultats d'une curieuse expérience qui vient d'être faite (1842) dans le Midi.

» M. Cambessèdes, bien connu de vous tous par ses travaux botaniques, ayant un troupeau nombreux qui, par suite de transitions de température, était attaqué de pleurésie chronique, dont un grand nombre de moutons étaient déjà morts, et les autres paraissaient être dans un état désespéré, apprit avec surprise qu'un garçon chapelier avait obtenu des succès dans un

cas pareil, en administrant l'arsenic à haute dose. L'état désespéré de vingt de ses moutons le décida à tenter l'expérience ; il administra à chacun une once d'arsenic blanc en poudre, mélangé avec le sel commun. Sur ces vingt bêtes, il n'en mourut que deux, huit jours après l'empoisonnement; les autres furent guéries.

» Ce premier succès l'encouragea à employer les mêmes moyens sur le reste du troupeau de près de cent têtes, et il obtint le même résultat. La perte totale n'a été que sept sur la masse de celles qui avaient pris l'arsenic.

» Cette substance n'a montré aucun effet nuisible sur les moutons dans l'état de santé. Il semble donc évident que l'arsenic n'est pas un poison pour les bêtes à laine, et l'on a assuré à M. Cambessèdes qu'il avait des effets tout aussi innocents sur les bœufs.

» Ces faits m'ont paru nouveaux, et j'ai cru devoir les faire connaître pour qu'ils soient confirmés par des expériences auxquelles nos vétérinaires ne manqueront pas de se livrer.

» Quoique je sente fort bien le danger de la divulgation de tels faits, cependant ils sont trop connus, trop répandus (et sans doute ils le seront bientôt davantage encore par l'impression) pour qu'il soit possible de les étouffer. Dès lors il est plus avantageux qu'ils reçoivent une publicité de nature à servir d'avertissement pour l'autorité appelée à veiller à la santé publique (1). »

Cette communication donne lieu à diverses remarques faites par MM. Dumas, Arago, Gay-Lussac, Duméril et de Blainville; en conséquence de ces remarques, l'Académie arrête qu'une Commission sera chargée de répéter les expériences sur l'action de l'arsenic administré à haute dose aux moutons, et, si elle le juge nécessaire, de les étendre à d'autres herbivores; le Rapport dans lequel seront consignés les résultats obtenus sera transmis, conjointement avec la Note relative aux observations de M. Cambessèdes, à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, afin de le mettre à portée de juger si ces faits ne pourraient pas donner lieu à quelque mesure de police médicale.

La Commission qui avait été précédemment nommée pour l'examen des

---

(1) Depuis la rédaction de cette Note, M. de Gasparin a reçu un Bulletin de la Société d'Agriculture du Gard, dans lequel ce fait est rapporté avec de plus grands détails.

diverses communications relatives à la recherche de l'arsenic, Commission à laquelle sont adjoints MM. Magendie et de Gasparin, est désignée pour faire ces expériences.

NOMINATIONS.

L'Académie procède par voie de scrutin à l'élection de deux membres qui feront partie, pendant l'année 1843, de la Commission centrale administrative de l'Institut.

Avant qu'on ne recueille les votes, il s'élève une discussion relative aux moyens de concilier l'article du règlement relatif à la formation de la Commission administrative de l'Académie des Sciences, avec un arrêté ministériel concernant la composition de la Commission centrale administrative de l'Institut. La question est réservée pour être agitée de nouveau en comité secret.

Les résultats du scrutin désignent pour faire partir de la nouvelle Commission MM. *Poinsot* et *Beudant*, membres sortants, et qui, conformément au règlement, pouvaient être réélus.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Note sur l'analyse des cyanures, des composés sulfureux, etc.; par* M. V. Gerdy.

(Commission précédemment nommée.)

« Au mois de mai dernier, dans une Note que M. Dumas a eu la bonté de lire à l'Académie, j'avais dit, incidemment, que la solution iodique agissait sur les cyanures comme sur les sulfures; ce fait bien reconnu, j'ai pensé qu'on pourrait en tirer parti pour l'analyse des cyanures solubles par eux-mêmes ou par leur combinaison avec un autre cyanure, et je suis arrivé déjà à un certain nombre de résultats très-satisfaisants. J'ai constaté que, dans beaucoup de cyanures liquides, l'iode se substitue au cyanogène, atome pour atome; de sorte que, par la quantité de solution iodique employée et décolorée avant que ne se manifeste sa réaction sur la solution d'amidon, on peut calculer, avec la plus grande facilité et en un moment, la quantité de cyanogène contenue dans le liquide et la quantité du métal avec lequel il était combiné.

» Ainsi, j'ai pu analyser avec précision, par ce moyen, le cyanure de

potassium, et il en serait sans doute de même pour les autres cyanures alcalins. Il en est de même pour le cyanure de mercure; de même pour le double cyanure de potassium et d'argent, qui contient 8 atomes de cyanogène pour 1 atome d'argent, c'est-à-dire 3 atomes de cyanure de potassium combinés avec 1 atome de cyanure d'argent; de même pour le cyanure d'argent dissous dans le protocyanure jaune de potassium et de fer; de même pour le cyanure de potassium et de cuivre; de même pour le cyanure d'or dissous dans le cyanure de potassium, etc. L'analyse du cyanure d'or, par cette méthode, n'est pas aussi facile que celle des cyanures précédemment indiqués, et demande un peu plus de précautions. Les choses s'y passent aussi d'une autre manière: tandis que 8 atomes de cyanogène sont nécessaires pour dissoudre 1 atome d'or, 4 atomes combinés avec l'or et 4 avec le potassium, il suffit de 4 atomes d'iode pour produire la décomposition. Cela me paraît tenir à ce que le cyanure d'or n'est pas attaqué par l'iode, et se précipite en entier lorsque, mais seulement alors que l'iode a décomposé tout le cyanure de potassium. Quant au cyanure de potassium et de fer, il est en combinaison trop énergique pour être attaqué par l'iode.

» J'ai pensé aussi que, par ce même moyen, on pourrait déterminer également la quantité de métal contenue dans d'autres combinaisons, et déjà quelques expériences me permettent de croire qu'il est possible d'apprécier ainsi la quantité de l'argent dans le nitrate neutre argentique, celle du mercure dans le nitrate mercureux, etc.

» Du reste, je ne puis donner sur ces différents points que des indications. Lorsque j'aurai multiplié mes recherches et recueilli un plus grand nombre de faits, je présenterai à l'Académie un travail plus complet sur ces questions.

» J'avais avancé, dans une précédente communication, que la solution iodique ne pouvait s'appliquer à l'analyse des eaux contenant à la fois un sulfure et un hyposulfite, parce que l'iode ne se comportait pas à l'égard des hyposulfites comme à l'égard des sulfures. Depuis lors, cette assertion a été contredite par un honorable chimiste, M. Henry, qui affirme que les *sulfites et les hyposulfites se comportent avec la solution iodique comme les hydrosulfates et l'acide hydrosulfurique*. C'est vrai pour les sulfites, dont je n'avais pas parlé; mais c'est complétement inexact pour les hyposulfites. En effet, tandis que 1 centigramme de soufre à l'état de sulfure décolore et absorbe, si je puis ainsi dire, près de 8 centigrammes d'iode en solution, 1 centigramme de soufre à l'état d'hyposulfite n'absorbe que 2 centigrammes d'iode à peu près, ou 21 milligrammes; c'est-

à-dire que la quantité d'iode absorbée dans le second cas est à la quantité d'iode absorbée dans le premier cas comme 2 sont à $7\frac{1}{2}$. La différence est énorme comme on le voit, et résulte en effet de deux modes d'action bien différents. La quantité d'iode absorbée par un hyposulfite est à peu près la moitié de celle qui serait nécessaire pour saturer la moitié de la base; je dis à peu près, parce qu'en calculant d'après les poids atomiques, je ne suis pas arrivé à une correspondance parfaite, et quelques nouvelles expériences sont nécessaires sur ce point. Quant au résultat de ce mélange, voici ce que j'ai remarqué : l'acide hyposulfureux n'est point décomposé; il me paraît se combiner avec l'iode, ou simplement le dissoudre. Parfois aussi il m'a paru se former un peu d'acide sulfurique par l'action de l'iode, mais je n'ai pas trouvé la quantité de cet acide correspondante à celle de l'acide iodhydrique qui serait formé par l'iode absorbé. Quoi qu'il en soit, il résulte de ce fait, comme je l'avais déjà dit, que le sulfhydromètre ne peut pas suffire pour l'analyse d'une combinaison de sulfure et d'hyposulfite. Il est utile cependant en pareil cas, mais il faut y joindre d'autres moyens d'analyse.

» Quant aux sulfites, ils absorbent précisément la même quantité d'iode que les sulfures, la quantité du soufre étant égale, et cette proportion d'iode est précisément celle qui serait nécessaire pour transformer tout le sulfite en sulfate, par la décomposition de l'eau, dont l'hydrogène forme avec l'iode de l'acide iodhydrique. Mais il semble qu'une portion de l'oxygène produit échappe à la combinaison, car toujours la quantité d'acide sulfurique est un peu moindre qu'elle ne devrait être en raison du sulfite qui existe dans la dissolution.

» Du reste, je ne crois pas qu'il y ait lieu de se préoccuper de la présence simultanée d'un sulfure et d'un sulfite dans une eau minérale, attendu que, comme je l'ai constaté par de nombreuses expériences, la présence d'un sulfite dans une dissolution de sulfure transforme rapidement le sulfure en hyposulfite, sans que le sulfite lui-même subisse une pareille transformation. J'ai vu ainsi 10 centigrammes de soufre à l'état de sulfite transformer en hyposulfite 20 centigrammes de soufre à l'état de quintisulfure.

» Le procédé d'analyse que j'avais indiqué peut subir une simplification assez importante, car, au lieu d'employer en même temps le cyanure rouge de potassium et de fer, et un autre sel comme le bichlorure de fer, il suffit de verser dans l'eau minérale à analyser quelques gouttes de cyanure rouge, et puis une dissolution de chlore en assez grand excès pour faire passer tout le soufre à l'état d'acide sulfurique, soit qu'il fût auparavant à l'état

de sulfure, de sulfite, d'hyposulfite, de gaz sulfhydrique, ou même de soufre hydraté. Cette quantité totale de soufre étant connue, il sera bien facile ensuite de déterminer ses différents états. »

CHIMIE. — *Méthode d'analyse pour constater des quantités minimes d'hydrogène arseniqué, phosphoré, sulfuré ou de gaz sulfureux. — Méthode nouvelle pour extraire tout l'arsenic d'une matière animale empoisonnée; par* M. **Jacquelain.**

(Commission nommée pour les communications relatives à la recherche de l'arsenic.)

« Le procédé que j'ai l'honneur de proposer à l'Académie se résume théoriquement en quelques mots :

» Détruire l'agrégation des matières animales, les convertir en un produit presque insoluble et d'un lavage aussi facile que le sable; rendre au contraire soluble tout le poison, toutes les matières salines qu'elles renferment, soumettre cette solution à l'action de l'hydrogène naissant.

» Quant à l'exécution, elle est à la fois prompte et facile.

» Si l'on opère sur de la fibre musculaire récente ou des viscères, on commence par les découper et broyer dans un mortier de marbre. Si l'on expérimente sur des intestins non décomposés, on les coupe également en menus morceaux, puis on les broie encore à sec dans un mortier de marbre, mais avec du sable purifié à l'acide chlorhydrique et calciné.

» Cette précaution devient superflue évidemment à l'égard de la matière des fécès ou des vomissements.

» La désagrégation terminée, on délaye le tout avec de l'eau distillée, de manière à faire du tout un demi-litre, si l'on a pris 100 grammes de matière animale; on soumet ce mélange à l'action d'un courant de chlore, prolongé à froid jusqu'à ce que toute la matière animale en suspension ait acquis la blancheur du caséum.

» Alors, en bouchant le ballon, on laisse réagir jusqu'au lendemain, puis on jette sur un linge fin, lavé à l'eau distillée aiguisée d'acide chlorhydrique.

» La solution limpide et incolore doit être ensuite jaugée, portée à l'ébullition pour chasser l'excès de chlore, et enfin introduite avec 80 grammes de zinc dans l'appareil décrit dans le rapport fait à l'Académie, suivi d'un tube laveur contenant du chlorure d'or en dissolution. Cet appareil se compose d'un tube de sûreté sans boule, par lequel on verse de l'acide sulfurique; d'un tube courbé à un angle, rempli dans sa branche horizontale d'amiante

calcinée avec l'acide sulfurique; d'un tube droit peu fusible, long de 4 décimètres pour une section de 3 millimètres, qui communique avec un appareil laveur à moitié rempli d'une dissolution de chlorure d'or représentant 0,5 d'or environ. Le tube droit, enveloppé vers son milieu d'une feuille de clinquant de 1 décimètre de longueur, doit être chauffé avec une lampe à l'alcool. L'arsenic se dépose à l'état métallique dans le tube chauffé au rouge; ce qui échappe vient réduire le chlorure d'or et former de l'acide arsénieux.

» Reste donc à mettre en liberté l'arsenic fixé par le chlorure d'or, et à le reconnaître, si toutefois l'arsenic métallique ne s'est pas condensé dans le tube horizontal; puis à doser au besoin cet arsenic.

» Pour reconnaître comme pour doser cet arsenic, la marche est la même. A cet effet, il faut réduire l'or du chlorure excédant par l'acide sulfureux, chasser par ébullition l'excès de ce gaz, filtrer, distiller à siccité la solution dans une cornue tubulée à l'émeri munie d'un récipient (afin de décomposer une petite quantité de sel d'or qui demeure réductible par l'acide sulfureux.) On lave ensuite la cornue à l'eau chargée d'acide chlorhydrique, on réunit cette liqueur au produit distillé pour soumettre le tout à un courant d'hydrogène sulfuré, on chasse encore l'excès de ce gaz par ébullition, enfin on lave par décantation à l'eau chaude et l'on recueille le précipité séché à 100 degrés. Dans cet état, le sulfure d'arsenic est nécessairement propre à subir toutes les épreuves accoutumées, c'est-à-dire à se convertir en arsenic, acide arsénieux et arséniate d'argent, selon l'occurrence.

» Lorsqu'on se propose de rechercher l'arsenic dans les os d'animaux, il faut, s'ils sont volumineux, les réduire en râpure comme cela se pratique pour la corne du cerf, renfermer ces débris dans un linge, en faire un nouet et le suspendre dans l'eau légèrement acidulée par de l'acide chlorhydrique, afin d'enlever tous les sels minéraux qu'ils recèlent et de toucher le moins possible à la matière.

» La solution qui en provient est ensuite essayée dans l'appareil, comme on vient de le dire, mais en faisant usage d'acide chlorhydrique pur pour dégager l'hydrogène et non pas d'acide sulfurique. Sans cette mesure, un abondant précipité de phosphate de chaux prendrait naissance et l'action de l'acide sulfurique sur le zinc ne pourrait plus se continuer.

» Enfin, le résidu gélatineux retenu par le linge étant broyé dans un mortier, puis délayé dans de l'eau, n'a plus qu'à subir le traitement recommandé pour la fibre musculaire, en partant de l'action du chlore.

» Voici maintenant le tableau des expériences faites avec la chair musculaire du bœuf, du mouton et les os de ces mêmes animaux.

Durée de chaque expérience, 36 heures.

QUANTITÉ du métal employé.	VOLUME du gaz produit.	RÉACTIFS employés.	OBSERVATIONS.
80^{gr} de zinc.	$26^{l.}$,4 hydrogène.	Chlorure d'or dans deux tubes laveurs.	125 gr. de foie. 125 gr. de cœur. 125 gr. de chair musculaire. Très-légère réduction dans la première boule, mais point d'arsenic métallique dans le tube en clinquant. Point d'acide ou arsenic dans le chlorure d'or.
80^{gr} de zinc.	$26^{l.}$,4 hydrogène.	*Idem.*	Pour 500 gram. os de bœuf, trace d'or, point d'arsenic dans le tube en clinquant ni dans le chlorure d'or.
80^{gr} de zinc.	$26^{l.}$,4 hydrogène.	*Idem.*	Avec la matière glutineuse des os précédents même réaction.
80^{gr} de zinc.	$26^{l.}$,4 hydrogène.	*Idem.*	Avec 125 gram. de chair de mouton, mêmes résultats.
80^{gr} de zinc.	$26^{l.}$,4 hydrogène.	*Idem.*	Avec 100 gram. os de mouton, même résultat.
80^{gr} de zinc.	$26^{l.}$,4 hydrogène.	*Idem.*	Avec la gélatine des os précédents, même résultat.
80^{gr} de zinc.	26^{gr},4 hydrogène.	*Idem.*	Avec les 100 gram. de chair de bœuf et 6 gouttes d'une solution d'acide arsénieux au 1/10 de milligramme par centimètre cube. Réduction très-manifeste dans la première boule, acide arsénieux dans le chlorure d'or, point d'arsenic dans le tube en clinquant.

» Attendu la sensibilité du chlorure d'or et de l'acide sulfhydrique démontrée précédemment, on peut affirmer :

» 1°. Qu'il n'y avait point d'arsenic dans les solutions salines retirées des os de bœuf et de mouton;

» 2°. Que le peu de matière animale qui fait toujours partie de ces dissolutions n'empêche aucunement des quantités très-faibles d'hydrogène arseniqué de se produire.

» Je ne reproduirai pas ici la longue suite d'expériences analogues exécutées pour recueillir l'hydrogène antimonié, dans le chlorure d'or; toutes les opérations dirigées de la même façon que pour l'hydrogène arseniqué ont été suivies de résultats aussi précis.

» Il en a été de même pour l'hydrogène phosphoré, car des masses d'hydrogène humide circulant à travers un petit tube contenant 1 centigramme de phosphure de barium pulvérulent ont abandonné tout leur hydrogène phosphoré dans la première courbure du tube laveur.

» Mais, de ce que l'hydrogène antimonié peut être condensé par le chlorure d'or tout comme l'hydrogène arseniqué, il n'en faudrait pas conclure que la méthode pour découvrir l'arsenic dans les matières organiques serait applicable à l'antimoine. Nullement : toute combinaison antimoniale rendue soluble de manière à ne point se troubler par l'eau, n'abandonne qu'une fraction de l'antimoine sous forme d'hydrogène antimonié; l'autre se précipite. Cette difficulté étant prise en considération, il ne faudrait donc jamais doser l'antimoine d'une combinaison au moyen du zinc et de l'acide sulfurique étendu, et jamais non plus employer l'appareil à hydrogène pour extraire l'antimoine d'une matière organique empoisonnée par ce corps.

» Puisque le chlorure d'or exerce une action décomposante si prompte et si exacte à l'égard d'infiniment petites proportions de gaz sulfureux, sulfhydrique, et des hydrogènes arseniqué, antimonié, phosphoré, je crois ne pas m'écarter de la vérité en disant que ce réactif jouirait encore de la même puissance de condensation à l'égard de ces mêmes composés mélangés en proportion beaucoup plus grande à d'autres gaz compatibles.»

Sur la demande de M. *Jacquelain*, on ouvre en séance un paquet déposé par lui, en date du 19 octobre 1840, et ayant pour titre : *Etude comparée de l'arsenic et de l'antimoine*.

ZOOLOGIE. — *Résultats de quelques recherches relatives à des animaux invertébrés faites à Saint-Vast-la-Hougue*. (Extrait d'une Note de M. de Quatrefages.)

(Commissaires, MM. de Humboldt, Magendie, Breschet, Milne Edwards.)

« ...J'ai dirigé plus particulièrement mon attention sur les espèces qui servent de passage d'un type à l'autre, espèces dont l'examen sérieux confirme tous les jours davantage la vérité du célèbre aphorisme de Linné : *Natura non facit saltus*. A ce titre, le mollusque gastéropode sur lequel j'ai fait des observations dont M. Edwards a eu la bonté de faire connaître les résultats à l'Académie, l'*Eolidina paradoxa*, nobis, est, je crois, un animal des plus curieux. J'ai l'honneur de mettre sous vos yeux les dessins qui représentent avec détails cette singulière organisation.

» L'embranchement des articulés est certainement celui qui renferme le plus de types disparates; et l'étude des derniers êtres qui doivent y être com-

pris offre un intérêt d'autant plus grand, que la place qui leur revient a été méconnue par plusieurs naturalistes. De ce nombre sont les Némertes, rejetées par Cuvier avec les autres vers intestinaux parmi les Rayonnés. La plupart des zoologistes modernes, et M. de Blainville un des premiers, les ont, il est vrai, replacés parmi les Articulés; mais on ne connaissait nullement leur anatomie. Je montrerai que, tout en se rattachant aux Articulés (ou mieux aux *Annelés*), ces animaux forment un type distinct très-remarquable. Mes recherches ont porté non-seulement sur l'espèce connue de Cuvier (*N. Borlasii,* Cuv.; *Borlasia anglia,* de Blainv.), dont j'ai trouvé des individus de 10 mètres de long, mais encore sur dix espèces nouvelles, que j'ai découvertes dans la seule localité de Saint-Vast. MM. Milne Edwards, Duvernoy, Valenciennes, Doyère ont bien voulu vérifier la plupart de mes observations sur des individus conservés vivants dans de l'eau de mer et apportés à Paris.

» J'ai également étudié dans les plus grands détails l'Échiure (*G. Echiurus,* Pall.), placé par Cuvier avec les Séponcles, parmi les Échinodermes, et par M. de Blainville à la fin des Annélides. Ce Mémoire prouvera, j'espère, que l'Échiure rattache les Annélides errantes aux Séponcles, tout en présentant des rapports remarquables avec les Holothuries. Il sert ainsi de lien entre deux classes différentes et entre deux embranchements, bien qu'appartenant réellement au type des Annelés.

» La génération des Rayonnés nous a offert, dans ces dernières années, des faits aussi curieux qu'inattendus. J'ajouterai quelque chose à ce que nous ont fait connaître les naturalistes allemands et suédois, en décrivant un mode nouveau de propagation observé chez un Polype voisin des Corynes (*G. Synhydra,* nobis), qui se reproduit aussi par bourgeons. J'ai suivi toutes les phases de ces deux modes de multiplication et fait en outre l'anatomie complète de l'animal.

» L'étude de l'organisation intime des tissus est un des caractères de la science moderne. Je m'y suis attaché d'autant plus qu'elle seule peut souvent nous donner des idées justes sur l'anatomie proprement dite des animaux inférieurs. C'est ainsi que j'ai reconnu l'existence de téguments bien distincts chez les Némertes; que j'ai constaté la nature réellement sensitive de leurs yeux. C'est ainsi que, dans les parois du corps d'une Synhydre, j'ai compté huit couches de tissus différents superposés dans une épaisseur de $\frac{1}{10}$ de millimètre.

» La phosphorescence des animaux tient à des causes très-différentes et qu'on n'a, jusqu'à ce jour, étudiées que d'une manière fort imparfaite. Des observations, commencées l'année dernière et poursuivies cette année sur plusieurs petites espèces d'Annélides et d'Ophyures, m'ont conduit aux conclusions sui-

vantes : 1° Il y a chez ces animaux production de lumière sous forme d'étincelles dans l'intérieur du corps, à l'abri du contact de l'air; 2° cette production de lumière est indépendante de toute sécrétion matérielle; 3° elle se rapproche, sous ce rapport, de la production d'électricité observée chez plusieurs poissons; 4° cette lumière se montre uniquement dans les tissus musculaires et au moment de la contraction; 5° la production de cette lumière épuise rapidement l'animal. Ici encore il y a analogie entre les phénomènes lumineux que nous signalons et les phénomènes électriques des poissons. »

HYDRAULIQUE. — *Essai sur la solution complète du problème d'une distribution d'eau; par* M. **Baeyer**, chef d'escadron d'état-major au service de S. M. le Roi de Prusse. (Présenté par M. *de Humboldt.*)

(Commissaires, MM. Coriolis, Poncelet, Piobert.)

M. **de Marsilly** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Essais de physique mathématique.*

(Commissaires, MM. Cauchy, Liouville.)

M. **Gondret**, qui avait adressé, au mois de juin dernier, une Note *sur l'application instantanée de la flamme à petites dimensions contre différentes maladies*, présente aujourd'hui des observations tendant à prouver les bons effets de ce moyen thérapeutique.

(Commissaires, MM. Magendie, Breschet.)

M. **Cornay** présente une nouvelle Note sur l'*embaumement*, précédée d'un précis historique sur les procédés employés à différentes époques pour la conservation des cadavres humains.

(Commission précédemment nommée.)

M. **Bouros** adresse d'Athènes un tableau des *observations météorologiques* faites dans cette ville depuis le 12 novembre 1839 jusqu'au 30 juin 1842. Les observations du thermomètre du baromètre ont été faites régulièrement trois fois le jour, à 8 heures, 12 heures et 5 heures du soir.

(Commissaires, MM. Arago, Duperrey.)

M. Gobert, inventeur d'un *appareil destiné à empêcher les piétons d'être écrasés par les roues des voitures*, annonce qu'il a fait subir à cet appareil d'utiles modifications, et prie MM. les Commissaires qui lui ont été désignés de vouloir bien prendre connaissance de ces modifications avant de faire leur rapport.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. Giraud soumet au jugement de l'Académie un échantillon d'une *encre* qu'il annonce comme indélébile, mais dont il ne fait pas d'ailleurs connaître la composition.

(Renvoi à la Commission des encres et papiers de sûreté.)

CORRESPONDANCE.

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur les vaisseaux biliaires ou le foie des insectes; par* M. Léon Dufour. (Extrait par l'auteur.)

« Les physiologistes sont partagés sur les fonctions de ces vaisseaux. Le plus grand nombre les regarde comme sécréteurs de la bile; quelques-uns leur attribuent la double sécrétion de l'urine et de la bile; enfin, il en est qui leur dénient toute fonction sécrétoire. La dissection de sept cents espèces appartenant à toutes les familles des divers ordres d'insectes, et des recherches spéciales récentes, me mettent à même de faire cesser les embarras d'explications contraires aux principes d'une saine physiologie, et mettre un terme aux incertitudes de la science. Ce Mémoire, ou cette dissertation, se divise naturellement en deux chapitres, l'Anatomie et la Physiologie.

I. *Anatomie.*

» Après une monographie détaillée, une statistique scrupuleuse de l'appareil hépatique dans les huit ordres d'insectes ailés, il demeure évident que dans tous, sauf les *Pucerons* et les *Chermès*, il existe, à l'extrémité du ventricule chylifique, un nombre plus ou moins considérable de filets tubuleux très-déliés, presque toujours simples, tantôt fort longs et moins multipliés, tantôt plus courts et plus nombreux, qui varient pour le mode et le lieu de leur insertion. J'ai fourni comme pièces à l'appui les figures de tous les types, de toutes les combinaisons de cet appareil :

» 1°. Dans les ORTHOPTÈRES, ces vaisseaux n'ont que des insertions ventriculaires, et sont au nombre de plus de vingt, à bouts libres. Ils se présentent sous deux formes remarquables. Simplement verticillés dans les familles des *Acrydiens*, *Locustaires*, *Mantides*, *Blattaires*, ils ont, dans les *Grylloniens*, une organisation plus avancée. Plus concentrés, ils constituent un organe circonscrit, une houppe terminée en arrière par un *canal cholédoque* unique.

» 2°. Les LABIDOURES ont leur appareil hépatique à filets verticillés et nombreux, comme dans la première division des Orthoptères.

» 3°. Les COLÉOPTÈRES sont, de tous les insectes, ceux qui présentent le plus de modifications pour le nombre et surtout pour le mode d'insertion de ces vaisseaux.

» Les *Pentamérés* n'ont que deux, trois, quatre, rarement six vaisseaux biliaires, et ceux-ci n'ont pour la plupart que des insertions ventriculaires. Dans les familles des *Carnassiers*, *Hydrocanthares*, *Brachélytres*, *Elathérides*, *Lampyrides*, *Palpicornes*, *Lamellicornes*, etc., il n'y en a que deux à anses reployées, fixés par quatre insertions. On en voit quatre à bouts libres dans les *Telephorus*, *Lycus*, *Sylpha*, quatre à anses dans l'*Anobium*, trois pareillement à anses dans les *Anthrenus*, *Hister*, *Heterocerus*, *Dryops*, six à bouts libres dans les *Dermestes*, *Byrrhus*, *Machronicus*, *Elmis*, etc.

» Les *Hétéromérés* ont en même temps six insertions ventriculaires isolées, et des insertions rectales confluentes en un seul tronc à six chefs. Mais ce tronc ne pénètre pas, comme on l'a cru, dans la cavité du rectum; il se divise de nouveau, aussitôt après sa fixation, en six branches d'une grande subtilité, dont les flexuosités rampent au-dessous de la tunique externe du rectum, et dont les bouts sont libres, vérité neuve et féconde!

» Les *Tétramérés* ont, comme les Hétéromérés, six vaisseaux hépatiques à insertions ventriculo-rectales; mais la fixation au rectum a lieu par deux troncs à trois chefs chacun. Ces troncs se divisent aussi en trois branches sous-cuticulaires très-fines. Il y a quelques modifications intéressantes qui peuvent être ramenées au type principal. Les *Donacia* font une exception dans cette section par l'absence d'insertion rectale. Elles ont deux vaisseaux à anses qui s'abouchent à une *vésicule biliaire*, et deux autres vaisseaux à bouts libres, renflés au milieu. Le *Crioceris* a aussi une vésicule de fiel à l'insertion ventriculaire et deux troncs au rectum.

» Enfin, les coléoptères *Trimérés* ont six vaisseaux biliaires à insertions ventriculaires et rectales isolées.

» 4°. Les HYMÉNOPTÈRES, d'après la vivisection de cent cinquante espèces,

ont tous plus de vingt vaisseaux hépatiques, verticillés, à insertions uniquement ventriculaires. Ce nombre n'est pas le même dans les larves, où il est limité en général à quatre.

» 5°. Les NÉVROPTÈRES sont aussi privés d'insertion rectale. Les uns, comme les *Libellulla*, *Ephemera*, *Perla*, ont les vaisseaux biliaires innombrables et verticillés. Les autres les ont en nombre limité et constant : six dans les *Panorpa*, *Sialis*, *Termes*, *Phryganea*, huit dans les *Myrmeleon* et *Hemerobius*. Dans tous ces névroptères, les vaisseaux sont à bouts libres.

» Ici finit la série des insectes *mandibulaires*, et celle des insectes *haustellaires* va leur succéder.

» 6°. Le foie des HÉMIPTÈRES est moins développé que celui des ordres précédents. Son insertion, quoique uniquement ventriculaire, est souvent très-insidieuse. Le nombre des vaisseaux biliaires est constamment limité à deux ou à quatre.

» Dans la section des *Hétéroptères*, il n'y a que deux de ces vaisseaux, et à anses, dans les *Hydrocorises* et *Amphibicorises*. Ils s'insèrent à nu dans les premiers, tandis que dans les seconds ils s'implantent sur une *poche vésiculaire* contiguë au rectum. Les *Géocorises* offrent, sous ce rapport, de nombreuses modifications. Ainsi les *Galgulites* (*Acanthia*, *Pelogonus*) ressemblent aux Hydrocorises et par leurs vaisseaux biliaires et par l'existence d'une portion grêle de l'intestin. Les *Réduvites*, *Phymatites*, *Cimicites* ont deux vaisseaux à anses, insérés à nu immédiatement avant le rectum. Les *Coréites*, *Anisoscétites*, *Lygéites* et *Pentatomites* ont quatre vaisseaux à bouts libres dans les premiers et deux à anses dans les autres, insérés à une poche vésiculaire sessile sur le rectum même.

» Dans la section des HOMOPTÈRES, il n'existe nulle part une trace de poche vésiculaire, et les vaisseaux biliaires, au nombre de quatre, presque toujours à bouts libres, sont le plus souvent insérés isolément, parfois réunis par paires en canaux cholédoques (*Cixius*, *Asiraca*). Ils deviennent rudimentaires dans le *Dorthesia* et la *Psylla* pour disparaître dans le *Puceron*.

» 7°. L'ordre des DIPTÈRES, dont j'ai disséqué près de deux cents, n'a que des vaisseaux biliaires à insertions uniquement ventriculaires éloignées du rectum. Leur nombre est très-limité. Il y en a cinq à bouts libres dans le *Culex*, la *Psychoda* ; deux à anses dans les grandes *Tipulaires*, quatre à extrémités flottantes dans tous les autres. Les insertions sont tantôt isolées, tantôt groupées, tantôt réunies en deux canaux cholédoques ou parfois en un seul.

» 8°. Enfin les LÉPIDOPTÈRES rentrent aussi dans la catégorie des insectes

dont les vaisseaux hépatiques n'ont que des insertions ventriculaires. Ces vaisseaux sont au nombre de six, à bouts libres, réunis trois par trois en deux canaux cholédoques latéraux et courts.

II. *Physiologie.*

» J'ai d'abord exposé et discuté les diverses théories émises pour expliquer les fonctions de ces organes, par *Malpighi, Swammerdam, Cuvier, Ramdohr, Rengger, Gaede, Meckel, Carus, Audouin, Duvernoy, Lacordaire,* etc. Le foie qui, dans les animaux à circulation liquide, forme une glande parenchymateuse à texture compliquée, se réduit, dans les animaux à circulation aérienne, à un nombre plus ou moins considérable de vaisseaux isolés et séparés les uns des autres, à une *glande déroulée.* Dans les vertébrés comme dans les insectes, cet organe sécrète la bile qui est versée dans cette portion du canal alimentaire destinée au *chyme* avec lequel elle se combine pour sa conversion en *chyle.*

» Sur les huit ordres d'insectes ailés, il y en a *sept et demi* où les vaisseaux hépatiques, n'ayant qu'une seule insertion, la ventriculaire, on ne saurait élever une contestation sérieuse sur leur fonction essentiellement et *exclucivement* biliaire. Les faits et le raisonnement confirment cette opinion.

» La combinaison où ces vaisseaux se fixent en même temps au ventricule et au rectum a inspiré à quelques auteurs (*Meckel, Müller, Audouin, Duvernoy*) l'opinion mixte et antiphysiologique d'une sécrétion *urino-biliaire.* Le fait anatomique, plusieurs fois constaté, de l'imperforation des tuniques du rectum; par conséquent *le défaut de communication de ces vaisseaux avec la cavité de cette poche excrémentitielle* et la découverte, tout aussi positive, des vaisseaux *sous-cuticulaires* en lesquels se divisent les troncs rectaux, réduisent les explications physiologiques, d'abord si embarrassantes, à la même théorie que dans le cas des insertions uniquement ventriculaires. Les faits qui étayent cette manière de voir s'accumulent de toutes parts, et on en trouve la trace irréfragable dans les écrits de *Posselts* et *Ramdohr.*

» Enfin, une question des plus ardues, et à peine entrevue par les entomotomistes, termine le chapitre physiologique de ma dissertation : c'est cette disposition des vaisseaux hépatiques où ils *semblent* s'aboucher directement et uniquement au rectum, dans quelques hémiptères hétéroptères. Que l'insertion se fasse à nu ou par l'intermédiaire d'une poche vésiculaire, il y a toujours dans ces insectes absence de portion grêle de l'instestin, et le ventricule chylifique, d'une longueur considérable, est toujours séparé du rectum par une *valvule ventriculo-rectale* qui s'oppose, pendant la vie, à l'épanchement

immédiat de la bile dans le rectum. La poche vésiculaire n'est pas un *réservoir propre* de la bile, mais bien une dilatation, une boursouflure du ventricule lui-même, et malgré son implantation sessile à la base ou au milieu du rectum, c'est une insertion aussi illusoire que celle du tronc rectal des coléoptères hétéromérés. La théorie physiologique de ce mode de connexion rentre donc encore dans la loi commune.

» Ainsi, dans tous les insectes sans exception, les vaisseaux hépatiques *s'abouchent* uniquement dans le ventricule chylifique, et dans tous la *sécrétion biliaire* est incontestable. »

MINÉRALOGIE. — *Note sur le gisement des diamants au Brésil ; par* M. **Lomonosoff**. (Présentée par M. *Élie de Beaumont*.)

« Les roches où les diamants gisent dans des massifs d'Itacolumite, se trouvent situées sur la rive gauche du *Corrego dos Rois*, sur la *Serra du Grammagoa* qui est à 43 lieues portugaises au nord de la ville de Tijuco ou Diamantina. On y a exploité les diamants avantageusement pendant plusieurs années, en faisant sauter les roches, réduisant les fragments en sable au moyen de marteaux, et faisant subir à ce sable des lavages à l'aide de la *batea*. A cette heure les travaux ont cessé, parce que le restant des roches à gisement de diamants a commencé à offrir plus d'une difficulté à l'exploitation, et parce que ces diamants sont obtenus ailleurs avec plus de facilité.

» A cette Note sont joints divers échantillons que M. Lomonosoff soumet à l'examen de l'Académie, savoir :

1., 2. } Gisement de diamants sur la Serra de Grammagoa, à 43 lieues de Tijuco.

3., 4. } Diamants dans la Canga, de Riberao das Datas, à 6 lieues de Tijuco.

5. Antonio Pereira (appartenant à la compagnie de *Gongo Socco*). Or dans un conglomérat ferrugineux.
6. Gongo-Socco. (Or dans le *jacutinga*) [fer oligiste].
7. Santa-Anna d'Itabira de matto-grosso (*id.*).
8. Candongo. (Or avec facettes cristallines dans le *jacotinga* friable.)
9. Brucutu (*jacotinga* aurifère).

} Échantillons montrant le gisement de l'or natif de différentes localités de la province de Minas Geraes.

10. Poudre d'or de Minas Novas. (Or en paillettes.)
11. Or en paillettes présentant quelques facettes cristallines de la rivière *Jacotintonha* (Minas Geraes, limites du district des diamants).

M. **Arago** fait remarquer que s'il existait quelques doutes sur la nature de ces cristaux, on pourrait, malgré leur petite dimension, et sans rien faire qui exposât à les détacher de leur gangue, constater, au moyen d'une expérience de polarisation, que ce sont bien réellement des diamants.

M. **Ribes** père, qui avait précédemment annoncé l'intention de se présenter comme candidat pour une des deux places vacantes dans la section de Médecine et de Chirurgie, écrit aujourd'hui pour préciser sa demande. Il fait remarquer que la Section a presque toujours compté parmi ses membres un chirurgien militaire, et il pense que ce n'est peut-être pas sans intention que l'Académie a ainsi appelé fréquemment dans son sein un représentant du service de santé des armées. C'est donc pour la place que le décès de M. Larrey a laissée vacante, et non pour celle qui doit être l'objet de la prochaine nomination, que M. Ribes annonce l'intention de se présenter.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Guérin-Méneville** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la section d'Économie rurale, par suite du décès de M. *de Morel-Vindé*. Il rappelle à cette occasion ses travaux relatifs à l'entomologie et insiste sur la nécessité de la connaissance des mœurs des insectes, pour arriver aux moyens de prévenir ou de diminuer les ravages que de nombreuses espèces d'articulés causent, dans tous les pays, à l'agriculture.

M. **de Romanet** adresse une semblable demande. Il rappelle deux communications qu'il a faites récemment à l'Académie sur des questions relatives à l'économie rurale, et annonce l'envoi prochain d'une exposition complète des travaux qu'il a faits sur ces sortes de questions.

Ces deux Lettres sont renvoyées à la section d'Économie rurale.

M. **Pascal**, qui avait adressé au mois d'octobre dernier une Note « sur les affections dites *typhoïdes* considérées comme des entéro-méningites », prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail des Commissaires chargés de faire un Rapport sur ce travail, et offre, dans le cas où la Commission n'aurait pas trouvé la première Note assez développée, de lui adresser sur le même sujet, un travail plus complet, où des observations détaillées confirmeraient la justesse du point de vue auquel il s'est placé.

M. **Vidal**, auteur d'une Note sur un *moyen nouveau de déterminer la*

richesse alcoolique des liquides spiritueux, écrit relativement aux communications qu'il a eues avec les membres de la Commission chargée de faire un Rapport sur son procédé.

M. FERMONT adresse un paquet cacheté.

L'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à cinq heures et quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans cette séance, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences; 2e semestre 1842; no 26; in-4o.

Voyage dans l'Inde; par M. V. JACQUEMONT; 44e et 45e livr.; in-4o.

Voyage en Islande et au Groënland; 31e et 32e livr.; in-folio.

Traité des Syphilides ou Maladies vénériennes de la peau; par M. ALPHÉE CAZENAVE; in-4o, avec atlas in-folio. (Cet ouvrage est adressé pour le concours Montyon.)

Trois brochures sur l'Économie rurale et sur la Météorologie agricole; par M. LECLERC-THOUIN. (Extr. des *Annales et des Mémoires de la Société royale et centrale d'Agriculture.*) In-8o.

Notes économiques sur l'Administration des Richesses et de la Statistique agricole de la France; par M. ROYER; Paris, 1843; in-8o. (Cet ouvrage est adressé pour le concours de Statistique.)

Illustrationes Plantarum orientalium; par M. le comte JAUBERT *et* M. SPACH; 5e livr.; in-4o.

Précis statistique sur le canton de Breteuil, arrondissement de Clermont (Oise); in-8o.

Précis statistique sur le canton de Crépy en Valois, arrondissement de Senlis (Oise); in-8o.

Rapport de la Commission de secours formée à Paris pour les victimes de l'inondation dans le département du Rhône; deuxième tirage, avec quelques corrections; in-8o.

Tables de Logarithmes pour les nombres, sinus et tangentes; par JÉRÔME DE LALANDE; *suivies de diverses autres Tables à l'usage des ingénieurs et des physiciens; par* J.-F. D'AUBUISSON, *et d'un Supplément à celles-ci, par* M. P.-V. GUILHEM; édition stéréotype; in-18.

Encyclopédie portative. — Collection de Traités élémentaires sur les Sciences, les Arts, l'Histoire et les Belles-Lettres; par une Société de Gens de lettres et de Savants; in-32.

Détermination du premier point de la Quadrature; par M. D'ATTEL DE LUTTANGE; Metz, in-8o.

Des erreurs et des subtilités qui sont nées de la division des Nerfs en deux systèmes, savoir: le système des Nerfs cérébraux et le système des Nerfs ganglionnaires; par M. CASTEL; in-8°.

Revue britannique. — Choix d'articles des meilleurs écrits périodiques de la Grande-Bretagne, sous la direction de M. A. PICHOT; 5e série, 2e année; décembre 1842; in-8°.

Offrande au Dieu de l'Univers; par M. A. FABUS; Lyon, in-8°.

Bulletin de Thérapeutique médicale; décembre 1842; in-8°.

Journal de la Société de Médecine pratique de Montpellier; décembre 1842; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; décembre 1842; in-8°.

Journal des Connaissances utiles; n° 12; décembre 1842; in-8°.

La Clinique vétérinaire, journal de Médecine et de Chirurgie comparées; janvier 1843, in-8°.

Encyclographie médicale; par M. LARTIGUE; 1re année, tome II, 3e livr.; in-8°.

Notions sur la Machine analytique de M. BABBAGE; *par* M. MANABREA. (Extr. de la *Bibliothèque universelle de Genève;* octobre 1842.) In-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; novembre 1842; in-8°.

La Chimie considérée comme base naturelle de toutes les Sciences naturelles et industrielles; par M. AUG. NEUMANN; in-folio. (M. REGNAULT est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Sulla pratica... *Sur le mode d'administration des Engrais; par* M. RIDOLFI; in-8°. (M. PAYEN est chargé d'en rendre un compte verbal.)

Memoria... *Mémoire sur l'application du Calcul des Résidus à l'intégration des équations linéaires; par* M. TORTOLINI; Rome, 1842; in-8°.

Gazette médicale de Paris; t. X, n° 53.

Gazette des Hôpitaux; t. IV, n° 154 à 156.

L'Expérience; n° 287.

L'Écho du Monde savant; n° 50; in-4°.